wiegend an der Dorsalseite, während auf der Ventralfläche die Genitaltrauben angelegt werden. Letztere bilden sich successive nur an der großen vorderen Anhangsgruppe aus und zwar entwickeln sich die zuerst auftretenden vor und hinter dem Basaltheil des großen Fangfadens. Zeitlebens sind bei *Ph. utriculus* vordere und hintere Anhangsgruppen deutlich getrennt und zugleich persistirt nur der eine Hauptfangfaden. In dieser Hinsicht wahrt sie die Charactere der jugendlichen *Ph. Caravella.* Bei letzterer hingegen bilden sich neben dem primären großen Tentakel eine Reihe von weiteren, zu erstaunlicher Länge dehnbaren Haupttentakeln aus (bei großen Exemplaren zähle ich deren 20—23), und zugleich fließen die vorderen und hinteren Anhangsgruppen zusammen. Ein Ersatz der zuerst gebildeten Fangfäden durch heteromorphe Tentakel, wie er bei den Physophoriden beobachtet wird, kommt nicht vor. Dagegen ist schon von vorn herein der Größenunterschied zwischen den Haupttentakeln und den zahlreichen kleineren Tentakeln deutlich ausgeprägt, wenn auch letztere in Form und Structur der Nesselbatterien von den ersteren nicht abweichen.

2. Notizen über die pelagische Fauna der Süfswasserbecken.

Von Dr. Othmar Emil Imhof, Zürich.

eingeg. 23. August 1887.

Die fortgesetzten Studien über die Mitglieder der pelagischen Fauna der Süßwasserbecken ergeben heute ein bedeutend vermehrtes Verzeichnis. Sowohl die Liste der frei herumschwimmenden, als die der auf pelagischen Arten festsitzenden Formen ist erweitert worden. Ca. 30 Protozoen, besonders aus den Abtheilungen der Flagellaten und Dinoflagellaten, sind zu notiren. Auch die Zahl der Räderthierchen ist nunmehr auf ca. 15 Formen herangewachsen, unter denen eine ziemliche Zahl in das Genus *Anuraea* gehört. Wir sind aber auch jetzt noch nicht am Abschlusse angelangt und bin ich selbst in der Lage wieder neue Mitglieder der pelagischen Thierwelt vorzuführen.

Im Sommer d. J. fand ich eine bisher übersehene sehr kleine Rotatorie, die am zweckmäßigsten wohl in das Genus *Ascomorpha* Perty einzuordnen wäre. Die Gestalt zeigt uns einen dorso-ventral abgeplatteten durchsichtigen, annähernd elliptischen Beutel, am Rande mit einer nach innen vorspringenden Falte versehen, vermöge welcher der Körper erweitert und contrahirt werden kann. Das Vorderende des Körpers besteht in einer breiten verschließbaren Spalte, aus der der Flimmerapparat hervorgestülpt werden kann. Auffällig ist die Farbenpracht der inneren Organe, die ganz an die bunte violett und röthlich

tingirte *Nassula ornata* unter den holotrichen Infusorien erinnert. Es wurde dieses Räderthierchen, über das ich in meinem größeren Werke genauer berichten werde, in zahlreichen Exemplaren im Zürichsee gefunden, und es soll dasselbe nach einer Mittheilung von Forel auch im Genfersee beobachtet worden sein.

Im Juni d. J. gelang es mir endlich das Männchen der *Asplanchna helvetica* aus dem Zürichsee zu erhalten. Die Eier, aus denen Männchen entstehen, sind beträchtlich kleiner als die, aus denen Weibchen hervorgehen.

Durch die Güte von Herrn Weltner am zoologischen Museum in Berlin erhielt ich auf mein Ansuchen hin Material aus einigen norddeutschen Seen, um besonders die Protozoen und Rotatorien genauer zu prüfen. Ein eigenartiger *Brachionus* kam dabei zum Vorschein, der neu sein dürfte, ich nenne ihn *Brachionus amphifurcatus*. Das breite Vorderende des Körpers sowohl als das verengte Hinterende tragen je zwei längere, eine Gabel bildende Dornen. Die Spitzen der vorderen Gabel sind einander genähert, während die der hinteren Gabel aus einander treten. Auch dieser *Brachionus*, mit ziemlich langem, einziehbarem Fuß, trägt die Eier am hinteren Körperende angeheftet herum.

Diese interessante microscopische Thierwelt der Süßwasserbecken läßt sich von verschiedenen Gesichtspuncten aus in fruchtbare Bearbeitung ziehen. Bei Anlaß der schweizerischen Naturforscherversammlung vom 7.—10. August in Frauenfeld wollte ich in einer der beiden allgemeinen Sitzungen in einem Vortrage ein Gesammtbild über unser bisheriges Wissen und die ferner einzuschlagenden Bearbeitungsweisen geben. Leider wurde ich wegen Verkürzung der zugesagten Zeit daran verhindert und konnte nur einige Puncte berühren und meine Apparate vorweisen. Auch in der zoologischen Section besprach ich dieses Thema. Es mögen hier die wesentlicheren neuen Ergebnisse, als nothwendigste Ergänzung zu dem in meiner kürzlich erschienenen Publication [1] gegebenen Berichte niedergelegt werden.

Die Vertheilung der pelagischen Thiere in ein und demselben Wasserbecken war im Jahre 1882 folgendermaßen präcisirt worden:

Die pelagischen Thiere führen täglich Wanderungen aus. Während der Nacht schwimmen sie an der Oberfläche, während des Tages steigen sie in die Tiefe.

Schon wiederholt wurde die Allgemeingültigkeit dieser Sentenz in Abrede gestellt. Heute glaube ich nun im Stande zu sein, die Erklärung

[1] Studien über die Fauna hochalpiner Seen. Jahresber. 1886/1887 der Naturf. Ges. Graubündens.

für die seither in dieser Richtung gemachten Erfahrungen zu geben. Beobachten wir in einem entsprechenden Gefäß die pelagischen Thiere, so sehen wir dieselben allerdings mit Hilfe ihrer Gliedmaßen resp. Körperanhänge Ortsveränderungen vornehmen, aber wir erkennen, daß diese Locomotion im Ganzen genommen keine ausgiebige ist und daß dieselbe erst dann auffällig wird, wenn eine Verfolgung eintritt. Die raschere und ausgiebigere Bewegung ist aber nur eine momentane, vorübergehende. Im Allgemeinen und gewöhnlich lassen sich die pelagischen Thiere vom Wasser, mit dem sie ein annähernd gleiches specifisches Gewicht haben, tragen, und wenn wir in dem Gefäße Strömungen durch künstlich herbeigeführte Temperaturdifferenzen hervorrufen, so werden die pelagischen Organismen durch dieselben fortgeführt und ihre Locomotionskraft und Energie ist kaum im Stande, sie auf die Dauer gegen dieselben ankämpfen zu lassen, sie müssen mit dem Strome schwimmen. Sobald die, namentlich auf Ausgleichung der stets vorhandenen Temperaturdifferenzen beruhenden Strömungen in den Süßwasserbecken vom physikalischen Standpuncte aus einer genaueren Prüfung gewürdigt werden, so wird uns damit die Erklärung für die horizontale und verticale Vertheilung der pelagischen Fauna und das zeitweise Auftreten von grundbewohnenden Formen in deren Gebiet in den Hauptmomenten gegeben sein. Die wichtigsten causalen Factoren für die Strömungen dürften sein: Zuflüsse (Bäche, Flüsse, sublacustre Quellen etc.), Abfluß, Erdwärme, chemische Beschaffenheit des Wassers, Insolation, Luft-Strömungen und -Temperaturen.

Das Resultat meiner zahlreichen Untersuchungen ergiebt allgemein gefaßt Folgendes: Die an Individuen manchmal ganz unglaublich reiche pelagische Thierwelt erfährt in einem einzelnen Wasserbecken Dislocationen. Dieselben sind aber zum geringsten Theil activer, sondern vielmehr passiver Natur, beruhend auf Strömungen, und die Folge davon ist, daß die Vertheilung der pelagischen Organismen keine gleichmäßige aber auch keine constante Distribution ist, da die oben angeführten, die Bewegung des Wassers bedingenden Ursachen zum Theil variiren und damit die Strömungen stets wechselnde Verhältnisse aufweisen. Kurz gesagt: die Vertheilung der pelagischen Fauna in einem Wasserbecken ist bedingt durch Strömungsverhältnisse, die das Resultat zahlreicher Factoren in ziemlich schwer zu erkennender Combination repräsentiren.

Im Anschluß an die Betrachtungen über die Möglichkeit der Fortexistenz von thierischen Organismen in Seen, die von Gletschern überbrückt sind — Abschnitt 7, Studien über die Fauna hochalpiner Seen — sei hier ergänzt: Die Schwierigkeit, ob genügend oder überhaupt Nahrung in solche subglaciale Wasserbecken gelange, ist dadurch eli-

minirt, daß der Gletscher nicht aus compactem, reinem gefrorenem Wasser besteht, daß er vielmehr durch manchmal ganz ansehnliche Massen von anorganischen und organischen Körpern, die durch Winde in das Sammelgebiet der Gletscher getragen und dort deponirt werden, durchsetzt und verunreinigt ist, die dann durch das Abschmelzen an der Unterseite des Gletschers in das Wasser gelangen.

Zürich, den 22. August 1887.

Nachtrag. Gegenwärtig mit fortgesetzten Studien über die microscopische und macroscopische Thierwelt der hochalpinen Seen beschäftigt, habe ich unter Anderem einen höchst interessanten Fund zu melden, der sich an die auffallenden Vorkommnisse der *Heterocope* anreiht. Am 21. September fischte ich in einem kleinen See ohne oberirdischen Abfluß im Bergell im Val Campo, zwischen Piz Duan und Piz Campo, in einer Höhe von ca. 2370 m ü. M. das äußerst zierliche Räderthierchen, *Pedalion mira* Hudson, in zahlreichen Exemplaren. Gerade wie die Cyclopiden und Diaptomiden in den hochalpinen Seen war auch die Rotatorie mit intensiv ziegelrother Farbe der inneren Organe ausgestattet. Von den ca. 150 Seen, die ich bisher auf die pelagische Fauna untersucht hatte, fand sich nur in zweien dieses *Pedalion*, nämlich in den beiden kleinen oberitalienischen Seen, Annone und Varese.

Dieser Fund liefert uns ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie ein und dieselbe Thierform unter außerordentlich verschiedenen Existenzbedingungen leben kann. Dieses hochgelegene Thal Campo, dessen Richtung annähernd von Nord nach Süd geht, präsentirt sich dem kalten Nordwinde, der über den Septimer oft mit unglaublicher Kraft und beißendster Kälte hereinkommt, als unausweisliche Passage. Am genannten Tage fegte die Bise bei wolkenlosem Himmel durch dieses Thal, so daß es keine Kleinigkeit war, ganz allein unter solchen Umständen diesen höchst interessanten Studien obzuliegen. Doch solche Entdeckungen belohnen alle Opfer und Strapazen, und spornen zu unentwegter Ausdauer und Fortsetzung dieser Forschungen an.

Bei dieser Gelegenheit mögen noch einige Momente, die für die Herkunft der pelagischen Fauna und besonders in Bezug auf Annahmen von gewisser Seite über die Art und Weise, wie unsere Seen bevölkert wurden, von Bedeutung sind, die ich schon früher in meinen Vorträgen im Sommersemester 1885 und auch in diesem Jahre in Frauenfeld hervorgehoben habe, hier besprochen werden. Es betrifft dies die Annahmen des zufälligen Transportes, gegen die wir, gestützt auf ein reiches Beobachtungsmaterial, Opposition machen müssen. In Bezug auf den Transport durch Vögel müssen wir sagen: Ein solcher

könnte eventuell stattfinden, wenn außen am Körper beim Verlassen des Wassers etwas hängen bleibt, oder wenn in den Verdauungstractus eine Aufnahme erfolgt, und bei der Entleerung die Keimkraft bewahrt geblieben ist. Die erstere Möglichkeit kann mit ziemlicher Bestimmtheit in Abrede gestellt werden, da die einfache Beobachtung der Wasservögel lehrt, daß beim Verlassen des Wassers, dasselbe in Perlen über das intacte eingefettete Gefieder hinwegrollt. Während des Fluges eines Vogels dürfte, was zufälligerweise an Schnabel oder Beinen hängen geblieben wäre, wovon sich aber der Vogel, wenn immer möglich, entledigen wird, abfallen. Was den zweiten Punct anbelangt, so wird man, wenn man sich die chemische und mechanische Behandlung, die die aufgenommene Nahrung im Verdauungssystem des Vogels erfährt, lebhaft vor Augen hält, demselben ebenfalls keine große Bedeutung für diesen Transport beilegen wollen und dürfen, so lange wenigstens nicht positive Beobachtungen dafür vorliegen. Was möglicherweise in Bezug auf Pflanzensamen nach dieser Richtung beobachtet wurde, erlaubt in Anbetracht der Fortpflanzungskeime der Thiere noch keine Übertragung. Daß derartiger zufälliger Transport absolut nicht vorkommen könne, sind wir weit entfernt anzunehmen, aber jedenfalls können solche Vorkommnisse zur Erklärung eines Phänomens, wie die Verbreitung der pelagischen Thierwelt der Süßwasserbecken zu bezeichnen ist, nicht als genügend, wenn auch lange Zeiträume zur Disposition stehen, worüber aber namentlich in Bezug auf die Gletscherperioden, die hier ins Gewicht fallen, nur Vermuthungen vorliegen, und zur Beantwortung der Herkunft und Ursache der Vertheilung dieser Organismen nicht als berechtigend angesehen werden.

Schon früher habe ich gelegentlich die Verbreitung der Arten des Genus *Bosmina* als von besonderer Wichtigkeit betont. Bei den *Bosmina*-Species findet keine Bildung von sog. Wintereiern statt, die einen zufälligen Transport begünstigen würden. Ferner besitzen nicht alle im pelagischen Gebiete gefundenen Daphnien die Fähigkeit, Ephippien zum Schutze der Eier zu erzeugen. In diesen Fällen müßten also die Mutterthiere mit den Jungen im Brutraume transportirt werden. Eine Beobachtung, die bisher nirgends erwähnt worden ist, dürfte von besonderer Bedeutung sein. Wenn nämlich eine *Daphnia* oder eine *Bosmina* derart an die Oberfläche des Wassers gelangt, so daß sie in directen Contact mit der Luft tritt, so ist sie nicht mehr im Stande, wieder ganz in das Wasser hineinzugehen, und sie muß absterben.

Andererseits möchte ich hier noch die Aufmerksamkeit auf die außerordentliche Widerstandsfähigkeit der Süßwasserbewohner lenken.

Die Mehrzahl ist nämlich im Stande, auch in der geringsten Quantität Wasser unter sehr verschiedenen äußeren Umständen ihr Leben zu bewahren. Ich erinnere hierbei namentlich an die früher schon erwähnten Aufbewahrungsmethoden, wie ich sie in meiner letzten Abhandlung wiederholt habe.

Obige Notizen sind vorläufige Mittheilungen, die demnächst in einer ausführlichen kritischen Beleuchtung der betreffenden Fragen und Hypothesen ihre Ergänzung erfahren werden.

Sils-Maria, Ober-Engadin, den 25. September 1887.

3. Erwiederung an E. van Beneden.

Von Anton Dohrn.

eingeg. 1. September 1887.

In den Nrn. 257 und 258 d. Bl. hat E. van Beneden unter dem Titel »Les Tuniciers sont-ils des Poissons degénérés? Quelques mots de reponse à Dohrn«, im Wesentlichen dieselben Einwürfe wiederholt, die er gegen meine Auffassung der phylogenetischen Beziehungen der Tunicaten schon in der, mit Julin gemeinschaftlich publicirten Schrift »Recherches sur la morphologie des Tuniciers« geltend gemacht hat. Ich hatte auf diese Schrift mit der XII. Studie zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers geantwortet, und in dieser Antwort einige der hauptsächlichsten Ergebnisse jener »Recherches etc.« recapitulirt, meine Zweifel an ihrer Haltbarkeit ausgedrückt, vor Allem aber die mir gemachten Einwürfe über die Natur und morphologische Bedeutung der Pseudobranchialrinne des *Ammocoetes* zurückzuweisen gesucht.

Jene »Recherches etc.« kamen durch die Güte der beiden Herren Verfasser zu meinen Händen, als ich eben im Begriffe war, die XI. Studie über die Pseudobranchie der Teleosteer abzuschließen. Ich ließ sofort die Zeichnungen der XII. Studie anfertigen und schrieb den Text dazu nieder. Und da ich eine Figur der Pseudobranchie und Kiemendeckelkieme eines *Accipenser*-Embryo nicht mehr auf den bereits fertigen Tafeln der XI. Studie anbringen konnte, so setzte ich sie auf die eine Tafel der XII. Studie, da es meine Absicht war, beide zugleich zu publiciren. Seitens Julin's war aber das Erscheinen seiner ausführlicheren Arbeit über die Innervation der *Ammocoetes*-Kiemen und Thyreoidea als »unmittelbar bevorstehend« angemeldet: ich hielt es also für passend, nach weiterer Überlegung, das Erscheinen derselben abzuwarten und verschob die Publication der XII. Studie, trotzdem ich dadurch Verwirrung in die Numerirung der Tafeln des VII. Bandes der »Mittheilungen etc.« brachte und die